

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10104362
PUBLICATION DATE : 24-04-98

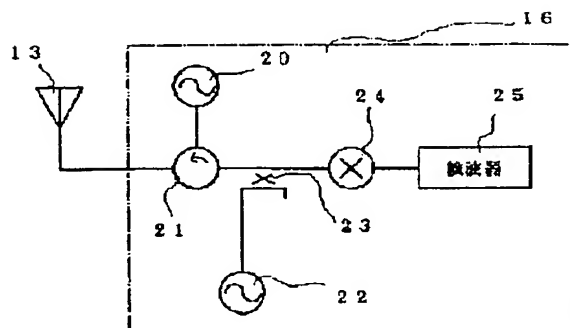
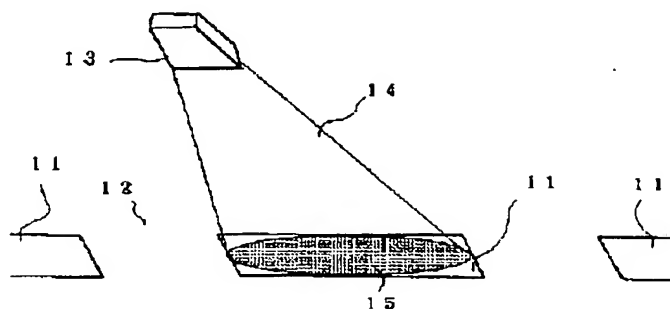
APPLICATION DATE : 27-09-96
APPLICATION NUMBER : 08256399

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : AGARI YOSHIHIDE;

INT.CL. : G01V 3/12 G01S 13/60 G05D 1/02

TITLE : SENSOR FOR DETECTING WAVE REFLECTOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To surely detect by preventing erroneous functioning in detecting a wave reflector.

SOLUTION: A radar sensor detects the position of a wave reflector according to the reflection intensity of a wave from a lane marker 11 embedded on the road surface 12. Wave is emitted by an antenna 13 having a fan beam type directional characteristics 14 so that the longitudinal direction of the emission area 15 of an antenna beam coincides the band lane marker 1 and the width fits and reflected wave is received. By this, the ratio of reflection wave from the road surface 12 and reception level, S/C ratio is improved and lane markers 11 can be surely detected. If an antenna with the fan beam type directional characteristics having an antenna beam emission area perpendicularly crossing in the longitudinal direction of the antenna beam emission area 15 is used together, then more effective discrimination can be done.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-104362

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 V 3/12

G 0 1 V 3/12

A

G 0 1 S 13/60

G 0 1 S 13/60

C

G 0 5 D 1/02

G 0 5 D 1/02

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-256399

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月27日

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 上里 良英

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

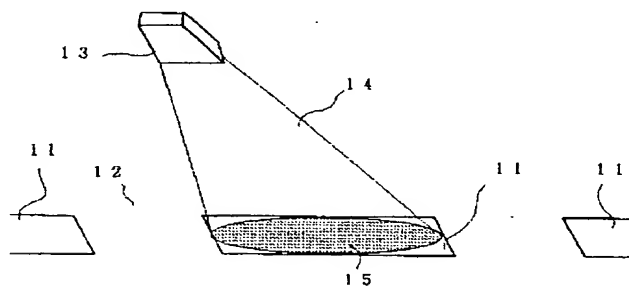
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

(54) 【発明の名称】 電波反射体検出用センサ

(57) 【要約】

【課題】 電波反射体検出の際の誤動作を防ぎ、確実に検出する。

【解決手段】 レーダセンサ16は、路面12上に敷設される電波反射体であるレーンマーカ11からの電波の反射強度に応じて、位置を検出する。帯状のレーンマーカ11に対して、アンテナビーム照射エリア15の長手方向が一致し、幅が適合するように、ファンビーム状指向特性14を有するアンテナ13によって、電波を照射し、反射される電波を受信する。路面12からの反射波との受信レベル比であるS/C比を向上させ、レーンマーカ11を確実に検知することができる。アンテナビーム照射エリア15の長手方向に直交するアンテナビーム照射エリアを有するファンビーム状指向特性のアンテナを併用すれば、さらに有効に識別を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 路面に設置され、電波を反射して車両の走行経路を案内する帯状の電波反射体の検出用センサであって、

電波反射体に対して、その形状に適合したファンビーム状に電波を照射可能な指向特性を有する検出用アンテナを備えることを特徴とする電波反射体検出用センサ。

【請求項2】 前記検出用アンテナのファンビームの長手方向に、長手方向が直交するファンビーム状の指向特性を有する比較用アンテナと、検出用アンテナおよび比較用アンテナによって電波を受信し、受信レベルを比較することによって検出用アンテナに受信される電波反射体からの反射波を識別する識別手段とを含むことを特徴とする請求項1記載の電波反射体検出用センサ。

【請求項3】 前記識別手段は、検出用アンテナおよび比較用アンテナの受信レベルの変化から、規則性を抽出し、電波反射体からの反射波を受信しているか否かを判断することを特徴とする請求項2記載の電波反射体検出用センサ。

【請求項4】 前記検出用アンテナおよび前記比較用アンテナのファンビーム状の指向方向は、車両の進行方向に対して同一角度で斜め前方に向けられ、検出用アンテナおよび比較用アンテナに受信される信号を、信号レベルに従って切換えてドップラ効果による周波数偏移を検出し、車両の対地速度を検出するダイバシティ方式対地速センサを備えることを特徴とする請求項2または3記載の電波反射体検出用センサ。

【請求項5】 前記検出用アンテナおよび比較用アンテナのファンビーム状の指向方向は、車両の進行方向に対して斜め前方および横方向に向けられ、斜め前方に向けられるアンテナに受信される信号の周波数偏移に基づいて進行方向絶対速度を測定する対地進行速度センサと、横方向に向けられるアンテナに受信される信号の周波数偏移に基づいて、横方向絶対速度を測定する対地横方向速度センサとを含むことを特徴とする請求項2または3記載の電波反射体検出用センサ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、路上に設けられる電波反射体に対して、電波を用いて車両位置検出を行う電波反射体検出用センサに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、車両の自動運転を行うために、走路に対する車両の相対位置を検出する技術が知られている。

【0003】図9は、実開平1-106910による車両の相対位置検出の考え方を示す。図9(a)に示すように、レーンマークとして光反射テープ1を路面2に敷

設しておき、車両3に搭載する2個1組の光センサ4、5によって検出する。光センサ4、5の間隔は、光反射テープ1の幅に含まれる幅であり、2個の光センサの受信レベル比から横偏移量を計測する。2個の光センサ4、5から照射される光は、図9(b)に示すように、光反射テープ1の幅方向に間隔をあけて照射され、2つの照射エリア6、7を形成する。2つの照射エリア内で、光反射テープ1と路面2とをそれぞれ同じ割合で照射していれば、反射強度も等しい筈である。一方にずれると、ずれた方の照射エリアからの反射強度は低下し、他方の反射強度は上昇する。

【0004】このように、実開平1-106910号公報には、走路に光反射テープを敷設し、車両に反射テープの幅以下の間隔で、2個1組の光センサを設け、車両姿勢を検出する技術が開示されている。この他、車載カメラで路面を撮影し、画面内の白線を抽出することで、白線に対する車両の相対位置を検出する技術も知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光反射テープを用いる場合には、テープの汚れ等により十分な光反射が得られない場合がある。また、屋内ならともかく、実際の路上は雨や雪等の影響があり、特に雨天の場合には光反射テープのみならず水たまりによっても光がよく反射されるため、高精度に車両位置を検出できない問題があった。車載カメラを用いる場合も同様に天候の影響を受けやすく、雨天等では白線と路面の他の部分とのコントラストが充分でなく、白線を高精度に抽出できない問題があった。

【0006】そこで、ミリ波以上の波長の電波を用いて、レーダセンサ方式で車両位置を検出する考え方があ。すなわち、路面の所定位置、たとえば路面の中央に電波反射体をレーンマークとして設け、車両に電波送受信機を設け、送信した電波の反射強度から電波反射体の有無を検出することで、車両位置を検出する考え方である。

【0007】しかしながら、電波の反射は路面からも行われ、また陸橋継目などで鉄板等が路面に配置されていれば、電波反射体と異なる対象物を誤検出してしまう可能性がある。

【0008】本発明の目的は、電波反射体を確実に検出し、道路上の他の不要反射物等による誤動作を防ぐことができる電波反射体検出用センサを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、路面に設置され、電波を反射して車両の走行経路を案内する帯状の電波反射体の検出用センサであって、電波反射体に対して、その形状に適合したファンビーム状に電波を照射可能な指向特性を有する検出用アンテナを備えることを特

徴とする電波反射体検出用センサである。本発明に従えば、帯状の電波反射体から反射される電波を受信する検出用アンテナは、電波反射体の形状に適合し、ファンビーム状に電波を照射可能な指向特性を有するので、電波反射体によって反射された電波と路面によって反射された電波との受信レベル比であるS/C比を向上させることができ、電波反射体を検出しているときと受信アンテナの指向特性が電波反射体から外れているときとを容易に区別することができる。

【0010】また本発明は、前記検出用アンテナのファンビームの長手方向に、長手方向が直交するファンビーム状の指向特性を有する比較用アンテナと、検出用アンテナおよび比較用アンテナによって電波を受信し、受信レベルを比較することによって検出用アンテナに受信される電波反射体からの反射波を識別する識別手段とを含むことを特徴とする。本発明に従えば、検出用アンテナのファンビーム状の指向特性を電波反射体の形状に適合させると同時に、その長手方向に対して長手方向が垂直となるようなファンビーム状の指向特性を有する比較用アンテナを設ける。両方のアンテナの受信レベルを比較することによって、識別手段は電波反射体からの反射波を陸橋継目の鉄板等から識別し、誤動作を低減させることができる。すなわち、検出用アンテナに受信される電波は、ほとんどが電波反射体によって反射される電波であり、比較用アンテナによって受信される電波のほとんどは路面によって反射される電波である。路面が陸橋の継目等に差しかかるときには、路面の幅方向に延びる鉄板が存在し、電波を電波反射体以上によく反射する。このような鉄板などからの反射電波は、比較用アンテナの方に多く受信されるので、受信レベルは比較用アンテナの方が検出用アンテナよりも大きくなる。したがって2つのアンテナの受信レベルを比較すれば、陸橋継目等の不要反射物と電波反射体とを容易に識別することができる。

【0011】また本発明で、前記識別手段は、検出用アンテナおよび比較用アンテナの受信レベルの変化から、規則性を抽出し、電波反射体からの反射波を受信しているか否かを判断することを特徴とする。本発明に従えば、検出用アンテナには電波反射体から反射される電波が主として受信され、比較用アンテナには電波反射体を含む路面の幅方向の一定の範囲からの電波が受信される。電波反射体が、車両の進行方向に対して一定の長さずつ間隔を置いて配置されていれば、検出用アンテナに受信される信号レベルは、電波反射体間の間隔の部分で低くなり、電波反射体上をファンビームが完全に覆う状態で最も大きくなるような規則的な変化を示す。また比較用アンテナに受信される信号のレベルも、電波反射体が存在しない間隙の部分では低くなるような規則的な変化を示す。したがって、両方のアンテナの受信レベルの変化から規則性を抽出し、電波反射体からの反射波を受

信しているか否かを判断することができるので、電波反射体を誤検出することを避けることができる。

【0012】また本発明の前記検出用アンテナおよび前記比較用アンテナのファンビーム状の指向方向は、車両の進行方向に対して同一角度で斜め前方に向けられ、検出用アンテナおよび比較用アンテナに受信される信号を、信号レベルに従って切換えてドップラ効果による周波数偏移を検出し、車両の対地速度を検出するダイバシティ方式対地速センサを備えることを特徴とする。本発明に従えば、検出用アンテナと比較用アンテナを、車両の進行方向に対して斜め前方に向けるので、車両の前方で電波反射体を検出することができる。各アンテナに受信される電波には、車両の進行速度に対するドップラ効果による周波数偏移分が含まれ、周波数偏移量から車両の対地速度を検出することができる。ダイバシティ方式対地速センサは、検出用アンテナおよび比較用アンテナに受信される信号レベルを比較し、信号レベルに従ってドップラ効果に基づく対地速度を検出するアンテナを切換えるので、高感度に対地速度を検出することができる。

【0013】また本発明の前記検出用アンテナおよび比較用アンテナのファンビーム状の指向方向は、車両の進行方向に対して斜め前方および横方向に向けられ、斜め前方に向けられるアンテナに受信される信号の周波数偏移に基づいて進行方向絶対速度を測定する対地進行速度センサと、横方向に向けられるアンテナに受信される信号の周波数偏移に基づいて、横方向絶対速度を測定する対地横方向速度センサとを含むことを特徴とする。本発明に従えば、検出用アンテナおよび比較用アンテナのうちの一方は、車両の進行方向斜め前方に向けられ、他方は車両の横方向に向けられる。斜め前方に向けられるアンテナには、車両の進行速度に対応してドップラ効果に基づいて周波数偏移した電波が受信される。対地進行速度センサは、受信される信号の周波数偏移に基づいて進行方向絶対速度を測定する。横方向に向けられるアンテナには、車両の横方向絶対速度に対してドップラ効果に基づく周波数偏移が含まれる。対地横方向速度センサは、周波数偏移に基づいて横方向絶対速度を測定する。2つのアンテナで、横方向絶対速度と進行方向絶対速度とを測定することができるので、車両の路面に対する運動状態を適確に把握し、車両の誘導案内を有効に行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態の概略的な構成を示す。電波反射体であるレーンマーカ11は、電波を反射する帯状の材料から成り、路面12上に車両の案内方向に沿って一定の長さずつ間隔をあけて敷設される。レーンマーカ11の長さは、たとえば100cm程度であり、幅は30cm程度であり、厚さは2mm程度である。レーンマーカ11上には、マーカ検出

用アンテナ13から、レーンマーカ11の形状に適合したファンビーム状指向特性14で電波が照射され、レーンマーカ11上のアンテナビーム照射エリア15で反射された電波がマーカ検出用アンテナ13に受信される。アンテナビーム照射エリア15の形状は、矩形状のレーンマーカに適合するような楕円や長円とする。マーカ検出用アンテナ13にはレーダセンサ16が接続され、受信される電波のレベル変化から、アンテナビーム照射エリア15がレーンマーカ11上に存在するか、レーンマーカ11からずれた位置に存在するかを判断し、車両の位置検出を行う。

【0015】図2は、レーダセンサ16の内部の概略的な電気的構成の一例を示す。送信発振器20がミリ波帯以上の高周波の電気信号を発生し、サーキュレータ21を介してマーカ検出用アンテナ13に高周波電力を供給する。マーカ検出用アンテナ13から、図1のファンビーム状指向特性14に従ってレーンマーカ11上を照射した電波による反射波は、再びマーカ検出用アンテナ13に受信される。マーカ検出用アンテナ13に受信された電波に対応する電気信号は、ローカル発振器22が発振する高周波信号が与えられる方向性結合器23まで、サーキュレータ21を介して導かれ、ミキサ24で混合される。ミキサ24の出力からは、受信信号とローカル発振器からの高周波信号との差の周波数成分が選択され、検波器25で受信レベルが検出される。図1のアンテナビーム照射エリア15が大略的に矩形状であり、レーンマーカ11の形状に適合しているため、レーンマー

$$Pr1 / Pr2 \gg 1$$

図3(b)は、路面12に陸橋継目30が存在する場合を示す。陸橋継目30は、レーンマーカ11に垂直な横方向に延びる鉄板など、レーンマーカ11よりも電波を反射しやすい材料で構成される。このような横方向に延びる反射物に対して、マーカ比較用アンテナ27のファンビーム状指向特性28によるアンテナビーム照射エリア29の長手方向が一致するので、反射電波信号レベル

$$Pr1 / Pr2 \ll 1$$

なおマーカ比較用アンテナ27に接続されるレーダセンサ26の構成は、基本的にマーカ検出用アンテナ13に接続されるレーダセンサ16と同等である。

【0019】図4は本発明の実施のさらに他の形態として、図3に示す実施形態で、2つのアンテナの受信レベルの変化の規則性から、マーカ検出用アンテナ13がレーンマーカ11を検出しているか否かを判断する考え方を示す。路面12上には、車両の進行方向に沿って、複数のレーンマーカ11がたとえば50cmの間隔をあけて周期的に敷設される。

【0020】このようなレーンマーカ11に対して、図3のマーカ検出用アンテナ13からのアンテナビーム照射エリア15が合致している時点では、図4(b)に示すように、レーダセンサ16が検出する受信レベルが最

大となる。路面12からの反射電波の受信レベルと、路面12からの反射電波の受信レベルとの比であるS/C比を向上させることができる。

【0016】図3は、本発明の実施の他の形態の概略的な構成を示す。本実施の形態では、レーダセンサ16によってマーカ検出用アンテナ13からレーンマーカ11の形状に適合したファンビーム状指向特性14を有する電波を送信して受信するばかりではなく、レーダセンサ16からは、マーカ比較用アンテナ27のファンビーム状指向特性28を介して、アンテナビーム照射エリア29を形成する。アンテナビーム照射エリア29は、マーカ検出用アンテナ13からのアンテナビーム照射エリア15と同様に楕円や長円であり、その長手方向とは直交する長手方向を有する。その結果、マーカ検出用アンテナ13では、アンテナビーム照射エリア15がレーンマーカ11の形状に適合しており、ほとんどレーンマーカ11上からの反射電波を受信するのに対し、マーカ比較用アンテナ27には、レーンマーカ11からの反射電波を部分的に含み、大部分は路面12からの反射電波が受信される。路面12よりもレーンマーカ11からの反射電波の強度の方が大きいので、図3(a)に示すように、マーカ検出用アンテナ13がレーンマーカ11を照射しているときには、マーカ検出用アンテナ13の受信レベルPr1の方がマーカ比較用アンテナ27の受信レベルPr2よりもレベルが高くなる。すなわち、次の第1式の関係がある。

$$【0017】$$

$$\dots (1)$$

が高くなる。マーカ検出用アンテナ13のファンビーム状指向特性14に基づくアンテナビーム照射エリア15も陸橋継目30を含むけれども、アンテナビーム照射エリア29に比較すると面積が小さく、反射強度の増加は少なくなる。この結果、次の第2式に示すような強度比の関係となる。

$$【0018】$$

$$\dots (2)$$

大となる。アンテナビーム照射エリア15に、レーンマーカ11間の間隔部分が含まれるようになると、レーダセンサ16の受信レベルは低下する。マーカ検出用アンテナ13が、2つのレーンマーカ11間の中間の位置を照射する際であっても、アンテナビーム照射エリア15の長手方向の長さがレーンマーカ11間の間隔の長さよりも大きければ、図4(b)に示すように受信レベルは低下するもののある程度の受信レベルは得られる。アンテナビーム照射エリア29の長手方向が、アンテナビーム照射エリア15の長手方向と直交するマーカ比較用アンテナ27に受信される受信レベルは、アンテナビーム照射エリア29がレーンマーカ11を含んでいる範囲で一定であり、レーンマーカ11間の間隔部分にさしかかると低下する。

【0021】車両が一定速度で一定の方向に進行している限り、図4(b)に示すような受信レベルの周期的な規則性が表れ、この規則性からマーク検出用アンテナがレーンマーク11を検出する状態となっているか否かを判断することができる。

【0022】図5および図6は、本発明の実施のさらに他の形態として、2つのアンテナからのファンビームを、両者とも同一角度で斜め前方に向けることによって、2つのアンテナでダイバシティ方式の対地速センサを構成し、高感度な対地速センサを兼ねる構成を示す。図5は、マーク検出用アンテナ13からのファンビーム状指向特性14と、マーク比較用アンテナ27からのファンビーム状指向特性28とが、車両の進行方向に対して角度 θ だけ傾斜させた斜め前方に照射している状態を示す。図6は、マーク検出用アンテナ13およびマーク比較用アンテナ27によって受信される信号を切換えて、ダイバシティ方式による対地速度測定を行うための概略的な電氣的構成を示す。

【0023】図5に示すように、マーク検出用アンテナ13およびマーク比較用アンテナ27に受信される電波は、車両の進行方向に対して斜め前方からの反射波であるので、ドップラ効果による周波数偏移を含む。図6に示すように、送信発振器20からサーキュレータ21を介してマーク検出用アンテナ13に与えられる高周波出力に基づいて送信される電波に対して、マーク検出用アンテナ13で受信される電波に基づく電気信号は、サーキュレータ21を通過する際に送信発振器20からの高周波信号の漏れが加えられてミキサ24に送られ、差の周波数成分がドップラ効果による周波数偏移として検波器25で検出される。マーク比較用アンテナ27には、サーキュレータ31を介し、送信発振器20が発生する高周波信号が方向性結合器33から与えられる。マーク比較用アンテナ27で受信される電波に対応する電気信号も、サーキュレータ31で漏れる高周波信号とミキサ34で混合され、周波数偏移分が検波器35で検出される。

【0024】検波器25および検波器35の出力レベルは、レベル比較手段37で比較され、レベルが高い方が選択される。対地速度検出手段38では、ドップラ効果に基づく対地速度の検出が行われる。レベル比較手段37および対地速度検出手段38は、ダイバシティ方式対地速センサ39を構成し、2つのアンテナを利用したダイバシティ方式の高感度な対地速センサを実現することができる。

【0025】図7および図8は、本発明の実施のさらに他の形態として、2つのファンビームの向きを斜め前方と斜め横方向に向けることによって、2つのアンテナで進行方向絶対速度と横方向絶対速度とを測定する構成を示す。図7は、マーク検出用アンテナ13がファンビーム状指向特性14を車両の進行方向Vxに対して横方向

Vyに向け、マーク比較用アンテナ27がファンビーム状指向特性28を車両の進行方向Vxに向け、それぞれ斜め下方に照射している状態を示す。マーク検出用アンテナ13が受信する反射波には、車両の進行方向の移動による周波数偏移分は含まれず、車両の横方向移動による周波数偏移分のみが含まれる。マーク比較用アンテナ27に受信される反射波には、車両の進行方向の移動による周波数偏移分のみが含まれ、横方向の移動による周波数偏移分は含まれない。

【0026】図8は、進行方向と横方向との対地絶対速度を測定するための概略的な電氣的構成を示す。本構成は図6の構成に類似し、対応する部分には同一の参照符を付して説明を省略する。本実施形態の場合、マーク比較用アンテナ27が受信する信号の周波数偏移から、対地進行速度センサ41によって絶対的な対地進行速度を検出する。マーク検出用アンテナ13が受信する信号の周波数偏移から、対地横方向速度センサ42によって、絶対的な対地横方向速度を検出する。図7に示すアンテナの配置を替えれば、マーク検出用アンテナ13で対地進行速度を検出し、マーク比較用アンテナ27で対地横方向速度を検出することもできる。

【0027】本実施例形態によれば、車両の移動状態を進行方向およびその進行方向に垂直な横方向に分けて確実に検出することができ、車両の運動状態を適確に把握して効果的な誘導案内を行うことができる。また、対地進行速度が絶対的に検出可能であるので、アンチロックブレーキシステム(ABS)での効率的な制御と、速度を積分して正確な走行距離の算出なども可能となる。

【0028】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、電波反射体は路面に帯状に配置されているので、検出用アンテナの指向特性を、電波反射体形状に適合させたファンビーム状とし、電波反射体上に電波を効率的に照射して、電波反射体からの反射波と路面からの反射波との間の受信レベル比であるS/C比を向上させることができる。

【0029】また本発明によれば、比較用アンテナとして、ファンビーム状の指向特性を有し、その長手方向が検出用アンテナのファンビーム状の指向特性の長手方向と直交するように配置するので、路面に幅方向に延びる陸橋継目の鉄板等が存在しても、電波反射体からの反射と容易に識別することができる。

【0030】また本発明によれば、検出用アンテナと比較用アンテナとの受信レベルを比較し、規則性から帯状に配置される電波反射体からの反射と、電波反射体間の間隔部分からの反射とを容易に識別し、電波反射体からの反射に基づく車両の位置検出を精度よく行うことができる。

【0031】また本発明によれば、検出用アンテナおよび比較用アンテナの2つのアンテナを、両者共同一角度で車両の進行方向斜め前方に向けることによって、車両

の進行速度をドップラ効果に基づいて測定する際に、ダイバシティ方式で高感度の検出を行うことができる。

【0032】また本発明によれば、2つのアンテナのファンビーム状指向特性の向きを車両の進行方向と車両の横方向とに分けるので、横方向絶対速度と進行方向絶対速度とを測定することができ、車両の運動状態を適確に把握して有効な誘導案内を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態の概略的な構成を示す簡略化した斜視図である。

【図2】図1のレーダセンサ16の概略的な電気的構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の他の形態の概略的な構成を示す簡略化した斜視図である。

【図4】本発明の実施のさらに他の形態の概略的な構成を示す簡略化した斜視図およびグラフである。

【図5】本発明の実施のさらに他の形態の構成を示す簡略化した斜視図である。

【図6】図5の実施形態で対地速度を検出するための概略的な電気的構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の実施のさらに他の形態の概略的な構成を示す簡略化した平面図である。

【図8】図7の実施形態で対地進行速度および対地横方

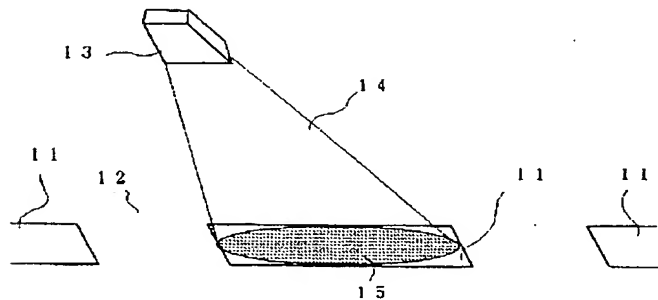
向速度を検出するための概略的な電気的構成を示すブロック図である。

【図9】先行技術の考え方を示す簡略化した正面図および平面図である。

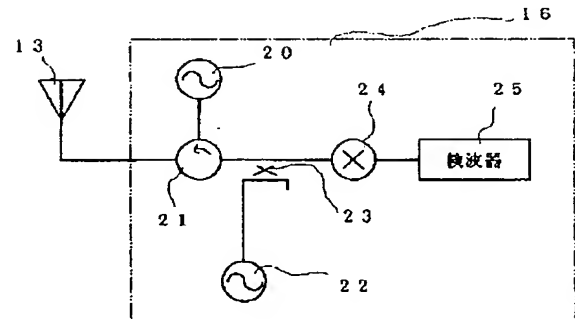
【符号の説明】

- 11 レーンマーカ
- 12 路面
- 13 マーカ検出用アンテナ
- 14、28 ファンビーム状指向特性
- 15、29 アンテナビーム照射エリア
- 16、26 レーダセンサ
- 20 送信発振器
- 22 ローカル発振器
- 24、34 ミキサ
- 25、35 検波器
- 27 マーカ比較用アンテナ
- 30 陸橋継目
- 37 レベル比較手段
- 38 対地速度検出手段
- 39 ダイバシティ方式対地速センサ
- 41 対地進行速度センサ
- 42 対地横方向速度センサ

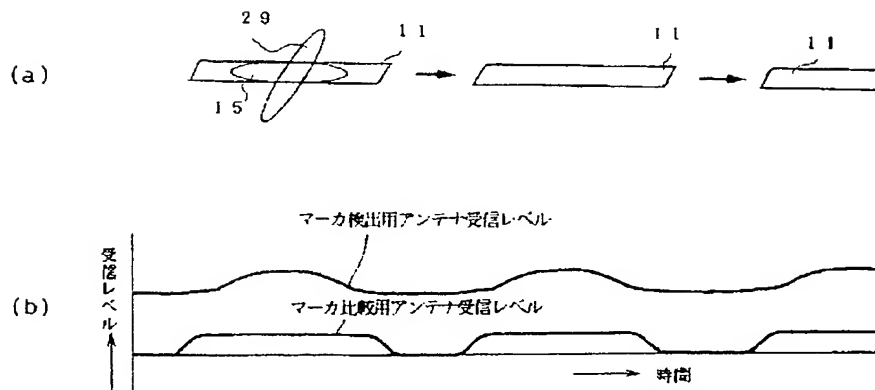
【図1】



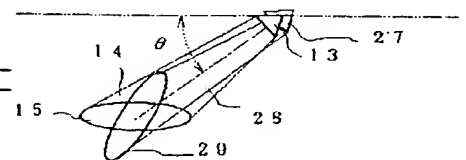
【図2】



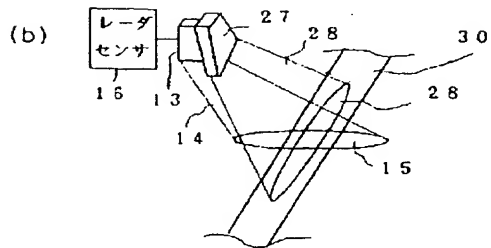
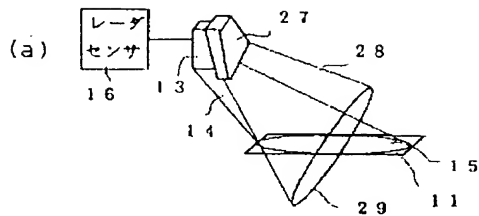
【図4】



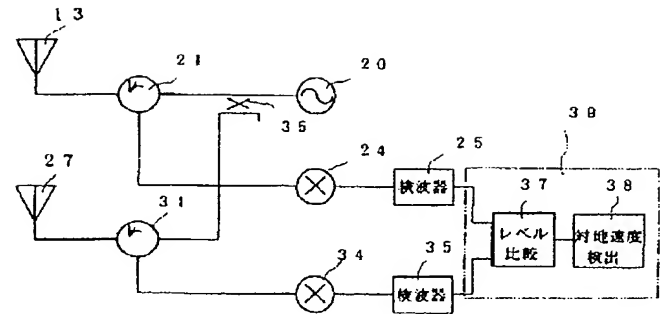
【図5】



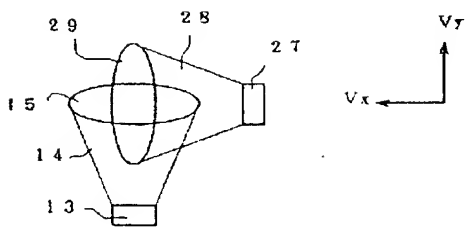
【図3】



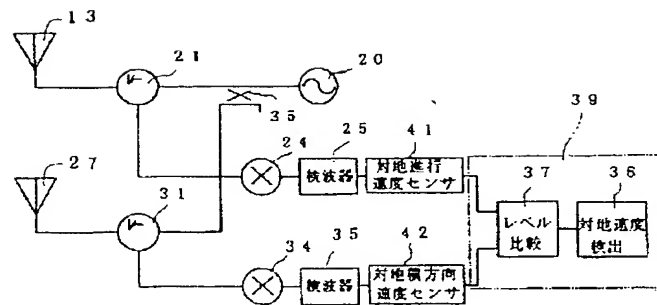
【図6】



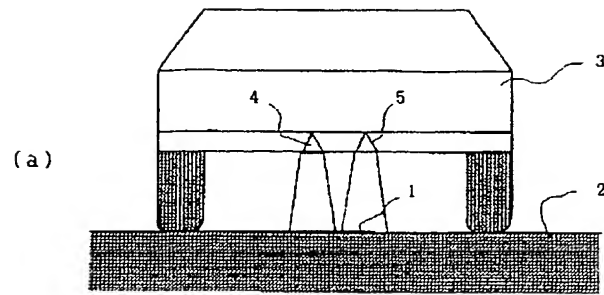
【図7】



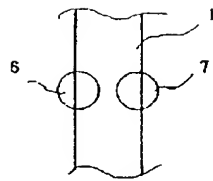
【図8】



【図9】



(b)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.